



(11) **EP 3 604 155 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
01.05.2024 Bulletin 2024/18

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
B65D 6/00 ^(2006.01) **B65D 8/00** ^(2006.01)
B65D 17/50 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19186177.2**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
B65D 17/502; B65D 7/12; B65D 15/10

(22) Date de dépôt: **04.03.2016**

(54) **BOÎTE DE CONSERVE À FOND SOUPLE ET PROCÉDÉ DE FABRICATION CORRESPONDANT**
KONSERVENDOSE MIT FLEXIBLEM BODEN UND ENTSPRECHENDES
HERSTELLUNGSVERFAHREN
TIN CAN WITH FLEXIBLE BOTTOM AND CORRESPONDING MANUFACTURING METHOD

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **04.03.2015 FR 1551795**
26.08.2015 FR 1557949

(43) Date de publication de la demande:
05.02.2020 Bulletin 2020/06

(62) Numéro(s) de document de la (des) demande(s)
initiale(s) en application de l'article 76 CBE:
16709315.2 / 3 265 389

(73) Titulaire: **D'aucy France**
56450 Theix-Noyalo (FR)

(72) Inventeur: **GUERIN, Jean-Michel**
56000 VANNES (FR)

(74) Mandataire: **Flesselles, Bruno F.G.**
BF IP
36 rue Jean de la Fontaine
75016 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 2 019 045 WO-A1-2013/010875
FR-A1- 2 662 422 FR-A1- 2 942 460
US-A- 3 079 031 US-A- 3 964 670

EP 3 604 155 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

1. Domaine de l'invention

[0001] Le domaine de l'invention est celui de l'agroalimentaire.

[0002] L'invention concerne un procédé de fabrication d'une boîte de conserve.

2. Art antérieur

[0003] Les boîtes de conserve métalliques permettent une conservation longue durée des aliments qu'elles contiennent. Elles sont constituées d'un corps métallique et de deux fonds rigides métalliques qui sont généralement solidarisés au corps par sertissage pour en faire un récipient étanche.

[0004] Les produits alimentaires contenus dans ces boîtes, une fois ces dernières fermées, subissent un traitement thermique à haute température, notamment à une température supérieure à 110°C (stérilisation). De cette façon, ces produits alimentaires peuvent se conserver plusieurs mois à température ambiante.

[0005] Lors du traitement thermique, le corps de la boîte est généralement soumis à des contraintes de pression positives et/ou négatives selon le procédé utilisé, ce qui peut entraîner des déformations de l'emballage et provoquer une variation du volume intérieure de la boîte. Ces contraintes mécaniques s'exercent sur l'ensemble de la boîte et nécessitent une épaisseur relativement importante du corps et des deux fonds métalliques pour éviter une déformation irréversible de la boîte.

[0006] Le poids et les coûts de matière première d'une telle boîte sont, par conséquent, relativement importants.

[0007] Un autre inconvénient de ce type de boîte réside dans la difficulté d'ouverture du conditionnement. En effet, l'épaisseur du fond métallique étant relativement importante de façon à supporter les variations de pression interne, l'ouverture peut s'avérer difficile.

[0008] Il existe en effet aujourd'hui 3 principes d'ouvertures

- l'ouverture avec un ouvre-boîte : le couvercle n'offre aucun système d'ouverture.
- l'ouverture totale à anneau (voir ci-après) : on soulève puis on tire un anneau solidaire du couvercle préalablement incisé. C'est de loin le système le plus répandu et toujours en constante progression. En 2007, 86% des boîtes de conserve sont équipées d'ouverture facile (le taux était de 77% en 2002).
- L'ouverture pelable : en tirant sur la languette, un opercule en aluminium thermoscellé se décolle de la boîte pour offrir une ouverture totale. Ce nouveau système est principalement utilisé pour les produits nomades (salades, desserts.), mais n'est pas adapté aux boîtes devant subir une stérilisation, car la force demandée (l'effort d'ouverture (force d'arrachement initiale) est généralement de l'ordre de 20

N, mais généralement inférieure à 28 N) pour décoller l'opercule est plus faible que celle exercée par la surpression interne observée lors de la stérilisation.

[0009] Le système à anneau vise à permettre d'ouvrir aisément les boîtes présentant une épaisseur du fond métallique relativement importante, permettant de supporter les variations de pression interne. Ce système met en oeuvre, sur un des deux fonds métalliques, un anneau de préhension permettant l'ouverture d'une partie du fond métallique, préalablement fragilisé (par une incision, par exemple).

[0010] Une telle solution s'avère peu pratique puisqu'un effort relativement important est encore nécessaire à l'utilisateur pour soulever l'anneau et retirer le couvercle en tirant sur l'anneau. En outre, cette solution ne permet pas de limiter le poids d'un tel conditionnement (au contraire, elle nécessite un élément supplémentaire, à savoir un anneau de préhension).

[0011] Le système pelable met en oeuvre un corps et un fond métalliques, la boîte étant fermée par un couvercle constitué d'une feuille souple pelable solidarisée à un fond métallique classique qui est préalablement évidé. L'ensemble est ensuite serti sur le pourtour de la partie supérieure du corps métallique. La pelabilité est notamment et préférentiellement mesurée selon la méthode décrite dans FR 2955844, pelage de l'opercule à 90 ° à une vitesse de 300 mm/min), permettant de mesurer les forces d'arrachement initiale, d'écoulement et d'arrachement finale.

[0012] Un inconvénient de cette technique réside dans le coût de fabrication relativement élevé d'une telle boîte. En effet, le procédé de fabrication est sensiblement identique à celui permettant d'obtenir une boîte de conserve classique mais nécessite, en outre, des étapes de découpe du fond métallique et de solidarisation de la feuille souple au fond métallique.

[0013] Un autre inconvénient de cette solution réside dans les pertes de matière occasionnées lors de la découpe du fond métallique à éviter. En effet, cette matière évidée ne peut être réutilisée.

[0014] En outre, la mise en oeuvre d'une telle solution s'avère complexe et présente des risques de défaut d'étanchéité, en particulier pour des boîtes devant être stérilisées, puisque la feuille souple est censée être à la fois pelable (c'est-à-dire ne pas être attachée trop fortement au fond évidé pour pouvoir être retirée aisément en appliquant une force modérée) et résister malgré tout aux fortes variations de pressions qui interviennent lors de la stérilisation du récipient.

[0015] En d'autres termes, il n'existe actuellement aucune boîte de conserve :

- qui présente une ouverture facile,
- qui permette de réduire les besoins et les coûts en matière première,
- qui garantisse une bonne résistance aux variations de pressions lors de la stérilisation et une étanchéité

optimale de la boîte, et

- qui permette une fabrication simple et peu coûteuse. Un procédé de fabrication d'une boîte de conserve selon le préambule de la revendication 1 est connu du FR2662422A1.

3. Exposé de l'invention

[0016] La présente invention a pour but de solutionner les faiblesses des solutions de l'art antérieur et propose donc un procédé pour l'obtention d'une boîte de conserve comprenant un corps métallique ayant une partie supérieure fermée hermétiquement par un premier fond formé par une feuille souple, dans lequel une prédécoupe est effectuée après traitement thermique de la boîte.

[0017] Ainsi, l'invention se rapporte à un procédé de fabrication d'une boîte de conserve (1) comprenant un corps métallique (2) ayant une partie supérieure (22) fermée hermétiquement par un premier fond (3) et une partie inférieure (23) fermée hermétiquement par un deuxième fond (3), le premier fond (3) étant formé par une feuille souple (31) formant fond souple, directement soudée sur le corps métallique (2), de manière à résister aux contraintes de pression lors d'un traitement thermique (stérilisation) de la boîte de conserve, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de prédécoupe du fond souple, par incision partielle de la feuille souple (31) pour obtenir une partie prédécoupée (313), en maintenant l'imperméabilité de la feuille à l'air, la prédécoupe étant effectuée après traitement thermique de la boîte de conserve (1). Les modes de réalisation préférés sont définis par les revendications dépendantes 2 à 12.

[0018] La boîte de conserve comprend un corps métallique ayant une partie supérieure fermée hermétiquement par un premier fond et une partie inférieure fermée hermétiquement par un deuxième fond. Lesdits premier et deuxième fonds sont chacun formés par une feuille souple.

[0019] Il est donc proposé une boîte de conserve présentant, à l'une de ses extrémités ou à chacune de ses extrémités, un fond sous la forme d'un film ou d'une feuille souple ("foil" en anglais).

[0020] Lorsque la boîte de conserve ne présente qu'un seul fond souple à l'une de ses extrémités, l'autre fond peut notamment être un fond « classique », c'est-à-dire serti au corps métallique de la boîte selon les méthodes connues dans l'art antérieur. On peut aussi envisager que le second fond de la boîte soit en fait dans la même masse que le corps métallique, ce qui est observé lorsque la boîte de conserve est fabriquée par emboutissage et/ou étirage d'une feuille métallique.

[0021] Ces boîtes sont notamment d'un grand intérêt pour les opérations de stérilisation : la souplesse du fond souple ou des deux fonds et leur capacité supérieure à se déformer de façon réversible (par rapport aux fonds métalliques classiques) lors des contraintes de pression, fait varier le volume intérieur de la boîte, absorbant ainsi une partie des contraintes de pression subies par l'en-

semble du récipient.

[0022] Le corps d'une telle boîte subit donc moins de contraintes de pression qu'un corps de boîte mettant en oeuvre des fonds métalliques classiques, dans des conditions industrielles de stérilisation.

[0023] En d'autres termes, le ou les fonds souples contribuent davantage à la variation de volume de l'intérieur de la boîte que les fonds rigides métalliques.

[0024] Une telle approche permet une réduction globale de la masse des matériaux nécessaire à la fabrication d'une telle boîte de conserve par rapport à une boîte métallique classique avec deux fonds rigides métalliques.

[0025] En effet, outre la mise en oeuvre de fonds souples, la réduction des contraintes sur le corps de la boîte permet de réduire l'épaisseur du corps.

[0026] Il convient de noter que le ou les fonds souples utilisés pour fermer les boîtes ne sont pas des fonds pelables, et qu'ils doivent être fixés à la boîte de telle façon qu'ils puissent résister à la pression interne de la boîte lors de la stérilisation, en cas de besoin.

[0027] La description ci-dessous présente différents aspects techniques qui sont mis en oeuvre pour la réalisation de l'invention dans ses différents aspects.

[0028] Il est rappelé que l'invention est basée sur l'utilisation d'un film souple pour obturer au moins une extrémité d'une boîte type boîte de conserve, sans que ledit film ne soit pelable, une prédécoupe étant effectuée après stérilisation de la boîte.

[0029] Dans un premier aspect, l'invention permet d'obtenir une boîte de conserve comprenant un corps métallique ayant une extrémité fermée hermétiquement par un premier fond formé par une feuille souple, présentant une prédécoupe. Ledit fond est fixé sur la boîte pour résister à la stérilisation. La pression interne de la boîte hermétiquement fermée est égale à la pression atmosphérique ou peut être légèrement inférieure à la pression atmosphérique. Ceci vise à résoudre le problème de la quantité de matière utilisée pour la fabrication de boîtes de conserves, en réduisant la matière utilisée, tant pour le fond qu'éventuellement pour le corps de la boîte, en maintenant la capacité de stérilisation de la boîte pour la conservation des aliments qui y sont contenus.

[0030] Dans un second aspect, l'invention permet l'obtention d'une boîte de conserve qui comprend un corps métallique ayant une partie supérieure fermée hermétiquement par un premier fond et une partie inférieure fermée hermétiquement par un deuxième fond, lesdits premier et deuxième fonds sont chacun formés par une feuille souple, une prédécoupe étant présente sur l'un des fonds. Dans cet aspect de l'invention,

- les fonds sont fixés de telle façon à ce que la boîte remplie avec un ou plusieurs produits alimentaires (ou non-alimentaires) résistent aux conditions de stérilisation desdits produits.

[0031] Toutefois, sans que cela fasse partie de l'inven-

tion, on décrit également des boîtes de conserve qui présentent des films souples fixés sur le corps métallique, à leurs deux extrémités, sans que ces boîtes ne soient destinées à stérilisation (en particulier, on envisage les boîtes contenant du lait en poudre, tel que le lait infantile). Dans ce mode de réalisation (présence de deux films souples aux extrémités dans la boîte non-destinée à la stérilisation), la fixation d'au moins un film peut être moins forte que pour les boîtes destinées à la stérilisation. En conséquence, au moins un des deux films (préférentiellement un seul des deux) peut être pelable. Si l'on envisage également la présence de deux films pelables, ceci n'est pas préféré, pour éviter que le consommateur n'ouvre aisément la boîte par les deux extrémités.

- on envisage également une boîte dans lequel la pression interne de la boîte (après stérilisation, et dans les conditions usuelles de stockage (température ambiante, pression atmosphérique)) est légèrement inférieure (jusqu'à 0,4 bars) à la pression atmosphérique. En d'autres termes, l'intérieur de la boîte est en dépression par rapport à l'extérieur de la boîte (pression atmosphérique).

[0032] Cet aspect vise notamment à résoudre le problème de la déformation du fond « inférieur » de la boîte après remplissage (la dépression interne permet de compenser le poids du contenu de la boîte et d'éviter une déformation convexe du fond souple, *i.e.* vers l'extérieur de la boîte). Cet aspect vise notamment à assurer, d'une part, une protection maximale du fond souple dans les étapes de logistique, manutention, convoyage et stockage de la boîte de conserve, en permettant éventuellement en outre une déformation légère du fond souple vers l'intérieur de l'emballage (déformation concave). Le fait d'éviter la déformation convexe, et même de générer une déformation concave du fond souple permet également de s'assurer d'une meilleure garantie d'acceptabilité du produit par le consommateur. En effet, la présence d'un fond convexe (bombé vers l'extérieur de l'emballage) pourrait faire penser à un produit non stable ou impropre à la consommation (bombé).

[0033] Dans un autre aspect, on décrit une boîte de conserve comprenant un corps métallique ayant au moins une extrémité fermée hermétiquement par un fond formé par une feuille souple, soudée sur la partie supérieure dudit corps métallique, et telle que la partie supérieure soudée dudit corps métallique de la boîte est repliée/roulée de façon à former un ourlet périphérique à ladite extrémité de la boîte. Ainsi que sera vu plus bas, on envisage aussi le cas où chacune des deux extrémités de la boîte est fermée par un film souple. Dans cet aspect, au moins un film peut être pelable ou non, ou les films sont fixés de telle sorte que la boîte résistera aux conditions de stérilisation. Dans cet aspect, il est également possible (ou non) que l'intérieur de la boîte après remplissage et fermeture, soit en dépression par rapport à l'extérieur. Cet aspect vise notamment à résoudre le pro-

blème technique de la manipulation et du rangement des boîtes présentant un ou plusieurs fonds souples, ledit ourlet permettant une protection du (ou des) fond souple en particulier sur les chaînes industrielles ou lors du placement en rayon sur le lieu de vente. Selon la forme de l'ourlet, il permettra également d'optimiser le rangement et le stockage des boîtes.

[0034] Dans le mode de mise en oeuvre de l'invention, on obtient une boîte de conserve présentant au moins un fond formé par une feuille souple, ladite feuille souple présentant une partie prédécoupée. Dans cet aspect, la boîte peut comprendre deux fonds souples, présenter (ou non) une dépression interne par rapport à la pression atmosphérique et/ou présenter (ou non) des ourlets périphériques formés par le roulage/repli de l'extrémité du corps métallique. Cet aspect vise à résoudre le problème technique de l'ouverture de la boîte, en fournissant une solution technique (zone de prédécoupe) visant à permettre une ouverture aisée de la boîte en facilitant la rupture du fond souple.

[0035] On décrit une boîte de conserve (préférentiellement remplie avec des produits alimentaires), présentant au moins un fond formé par une feuille souple, la pression interne dans ladite boîte étant inférieure à la pression atmosphérique dans les conditions ambiantes.

[0036] La description ci-après fournit des éléments complémentaires relatifs à la mise en oeuvre de l'invention, dans ses différents aspects. Certains de ces éléments techniques seront appliqués de manière optionnelle à certains aspects de l'invention.

[0037] Dans cette description, on fait référence à la pression atmosphérique (dans les conditions ambiantes), qui correspond à une pression de 1,01325 bar \pm 2%. La température des conditions ambiantes est de 20 °C.

Structure des fonds souples

[0038] Selon un aspect particulier de l'invention, ladite feuille souple comprend au moins une couche métallique, telle une couche en aluminium.

[0039] Ceci permet de garantir, pour une épaisseur réduite, une solidité suffisante de la feuille souple de manière à résister aux déformations qui ont lieu lors du traitement thermique de la boîte de conserve. Par ailleurs, cette couche métallique est également utile pour servir de barrière étanche aux gaz.

[0040] Les fonds souples utilisables pour fermer une ou les deux extrémités de la boîte de conserve peuvent ainsi être formés de plusieurs couches, et sont connus dans l'art et donc obtenus par des méthodes connues, comme le laminage. Il convient toutefois que l'une de ses couches puisse permettre la soudure avec le corps de la boîte.

Traitement thermique des boîtes de conserve 1 Résistance à la pression induite

[0041] Les boîtes de conserve obtenues selon l'invention doivent pouvoir résister aux conditions de stérilisation nécessaires pour assurer la conservation des produits.

[0042] D'une façon générale, la stérilisation est en un traitement thermique d'une denrée alimentaire visant la destruction des micro-organismes même sporulés, et les enzymes sources d'altération des produits (température à coeur du produit supérieure à 105°C), et assurer la cuisson du produit.

[0043] On peut définir la valeur stérilisatrice (Fo) d'un traitement thermique, qui exprime l'efficacité d'un traitement thermique. La Fo est établi par rapport aux spores les plus thermorésistantes (spores de *Clostridium botulinum*). Plus le traitement thermique est réalisé à une température élevée et plus sa durée est prolongée, plus la Fo est élevée. La Fo est exprimée en équivalent temps passé à 121,1°C pour obtenir une destruction de la spore.

[0044] On peut ainsi définir des couples temps-température que l'on applique à des denrées dans le but de les stériliser en maintenant une qualité organoleptique satisfaisante.

[0045] Il convient aussi de noter que les conditions de stérilisation sont établies en fonction des caractéristiques du produit (contamination initiale, pH, texture et température initiale), de la nature et du format du conditionnement (notamment taille des boîtes de conserve) ainsi que des caractéristiques de l'autoclave

[0046] Ainsi, et à titre d'illustration, les denrées à stériliser peuvent présenter des consistances variées allant de liquides telles que les soupes de poisson, sauces, ...), à solides (foie gras, pâté, ...) tandis que certains produits incluent des liquides et éléments solides (légumes en conserve, viandes en sauce). La consistance du produit influe sur la diffusion de la chaleur dans le produit : plus un produit est liquide, plus la chaleur diffuse rapidement.

[0047] On comprend donc que les conditions de stérilisation dépendent de la nature des produits (légumes ou fruits, ou autre produits) à stériliser. Ainsi les courbes de températures et durées d'application de ces températures aux boîtes seront fonction des produits contenus dans ces boîtes.

[0048] De fait, le traitement de stérilisation se déroule en trois phases distinctes :

- montée en température de l'élément à stériliser : on place cet élément dans un stérilisateur / autoclave hermétiquement fermé
- barème de stérilisation : la température de régime, est atteinte et reste stable pendant une durée définie, afin de permettre la stérilisation du produit. Le barème est ajusté de façon à permettre à la fois le traitement thermique du produit tout en préservant ses qualités organoleptiques.
- refroidissement : lorsque la durée du barème est at-

teinte, on refroidit le produit, soit en remplaçant le fluide chauffant par de l'eau froide, soit en plongeant l'élément dans un bain d'eau froide. L'objectif est de permettre le refroidissement rapide des denrées, afin notamment de stopper la cuisson et d'éviter les sur-cuissons.

[0049] Dans certains cas la montée en température s'effectue en plaçant la boîte dans le stérilisateur et faisant monter alors la température du stérilisateur. Dans ce cas la montée en température au sein de la boîte suit celle du stérilisateur.

[0050] Dans d'autres cas la boîte est placée dans un stérilisateur pour lequel la montée en température a déjà été effectuée, ce qui induit un « choc » thermique et de pression sur la boîte. Les conditions suivantes (entrée de la boîte dans une enceinte à une pression de 2,5-2,8 bar (en pression absolue, c'est-à-dire une surpression de 1,5-1,8 bars par rapport à la pression atmosphérique) et une température d'environ 130°C, ce qui induit une très forte surpression externe avant que la boîte ne se réchauffe) illustrent ce mode de réalisation.

[0051] Les conditions suivantes sont des conditions observées, dépendant des stérilisateurs utilisés.

[0052] Un traitement de stérilisation est le suivant :

- introduction de boîtes dans une enceinte à environ 2,8 bars et environ 130°C (soit une surpression externe d'environ 1,6-1,7 bar)
- maintien des boîtes dans cette enceinte pendant environ 11-12 minutes (la température intérieure des boîtes monte jusqu'à 130 °C, la pression interne des boîtes monte jusqu'à environ 4 bars, soit une surpression interne d'environ 1,2-1,3 bars)
- refroidissement par passage brutal des boîtes à une température d'environ 50 °C (qui descend jusqu'à 25 °C en environ 3 minutes) et pression atmosphérique (1 bar).

[0053] En fonction du contenu des boîtes, les boîtes peuvent subir une surpression interne comprise entre -1,7 et 1,3 bar.

[0054] Dans un autre mode de mise en oeuvre, on peut appliquer les conditions suivantes :

- introduction de boîtes dans une enceinte à environ 2,5 bars et environ 126°C (on observe une surpression externe maximum d'environ 0,4-0,5 bar)
- maintien des boîtes dans cette enceinte pendant environ 15 minutes (la température intérieure des boîtes monte jusqu'à 126 °C, la pression interne des boîtes monte jusqu'à environ 3,5 bars, soit une surpression interne d'environ 1,1 bars)
- refroidissement par passage brutal des boîtes à une température d'environ 50 °C (qui descend jusqu'à 25 °C en environ 3 minutes) et pression atmosphérique (1 bar).

[0055] Dans ce mode, (adapté aux flageolets en boîte), les boîtes peuvent subir une surpression interne comprise entre environ -0,5 et environ 1,1 bar (le terme environ signifiant la valeur précisée +/- 10 %).

[0056] Dans un autre mode de mise en oeuvre, on peut appliquer les conditions suivantes :

- introduction de boîtes dans une enceinte à environ 2,6 bars et environ 127°C (on observe une surpression externe maximum d'environ 1,4-1,5 bar)
- maintien des boîtes dans cette enceinte pendant environ 11 minutes (la température intérieure des boîtes monte jusqu'à 127 °C, la pression interne des boîtes monte jusqu'à environ 3,6-3,8 bars, soit une surpression interne d'environ 1,3 bars) refroidissement par passage brutal des boîtes à une température d'environ 50 °C (qui descend jusqu'à 25 °C en environ 3 minutes) et pression atmosphérique (1 bar).

[0057] Dans ce mode (adapté aux haricots en boîte), les boîtes peuvent subir une surpression interne comprise entre environ -1,4 et environ 1,3 bar (le terme environ signifiant la valeur précisée +/- 10 %).

[0058] Dans un autre mode de mise en oeuvre, on peut appliquer les conditions suivantes :

- introduction de boîtes dans une enceinte à environ 2,6 bars et environ 127°C (on observe une surpression externe maximum d'environ 1,4-1,5 bar)
- maintien des boîtes dans cette enceinte pendant environ 11 minutes (la température intérieure des boîtes monte jusqu'à 127 °C, la pression interne des boîtes monte jusqu'à environ 3,6-3,9 bars, soit une surpression interne observée entre environ 1,1 et 1,5 bars) refroidissement par passage brutal des boîtes à une température d'environ 50 °C (qui descend jusqu'à 25 °C en environ 3 minutes) et pression atmosphérique (1 bar).

[0059] Dans ce mode (adapté aux haricots en boîte), les boîtes peuvent subir une surpression interne comprise entre environ -1,4 et environ 1,5 bar (le terme environ signifiant la valeur précisée +/- 10 %).

[0060] On voit donc que les conditions de stérilisation sont très variables et dépendront notamment

- de la nature du produit alimentaire présent dans la boîte (on adaptera les conditions afin de ne pas altérer les qualités organoleptiques)
- de la nature du stérilisateur / autoclave utilisé (eau, vapeur...)
- de la taille des boîtes à stériliser
- de la nature (notamment la température initiale) des boîtes au début de la stérilisation
- des contraintes industrielles liées à la production dans l'usine (vitesse des lignes de production, qui peut induire des contraintes de durée de l'étape de

stérilisation)

[0061] D'une façon générale, les boîtes stérilisées résistent à une surpression interne (correspondant à la différence entre la pression interne à la boîte et la pression externe) supérieure ou égale à 0,7 bar, 0,8 bar, de préférence supérieure ou égale à 0,9 bar, de préférence supérieure ou égale à 1 bar, de préférence supérieure ou égale à 1,05 bar, de préférence supérieure ou égale à 1,1 bar, de préférence supérieure ou égale à 1,15 bar, de préférence supérieure ou égale à 1,2 bar. Dans certains modes de réalisation, les boîtes résistent à une surpression interne pouvant aller jusqu'à 1.5 bar.

[0062] Les boîtes doivent résister à cette surpression interne pendant au moins 2 minutes, de préférence pendant au moins 3 minutes, de préférence pendant au moins 4 minutes de préférence pendant au moins 5 minutes, de préférence pendant au moins 6 minutes, de préférence pendant au moins 7 minutes, de préférence pendant au moins 8 minutes, de préférence pendant au moins 9 minutes.

[0063] On obtient une telle surpression interne par toute méthode connue de l'homme du métier, en utilisant des stérilisateur / autoclaves connus dans l'art. Les pressions interne et externe sont mesurées grâce à des capteurs placés respectivement dans la boîte et dans l'autoclave, la surpression interne étant la différence entre la pression interne et la pression externe.

[0064] On considère que les boîtes résistent à une surpression interne lorsque leur intégrité est maintenue après application de la surpression interne pendant le temps mentionné ci-dessus. Cela signifie que les boîtes « n'explosent » pas sous l'effet de la surpression, et que le fond souple n'est pas arraché ou détruit sous l'effet de cette surpression.

[0065] On note aussi que, dans certaines conditions de stérilisation, les boîtes peuvent subir une surpression externe (c'est-à-dire que la pression externe sera supérieure à la pression interne). C'est notamment le cas lorsque l'on introduit les boîtes dans une enceinte déjà en conditions de température et pression utilisées pour la stérilisation. Les boîtes (dont la pression interne est la pression atmosphérique) subissent alors une surpression externe pouvant aller jusqu'à 2 bars. Les boîtes doivent donc aussi résister à cette surpression externe. Si l'on envisage une dépression interne dans la boîte dans les conditions ambiantes (pour jouer sur la concavité du fond souple), on choisira alors préférentiellement de stériliser les boîtes juste après le remplissage à chaud (c'est-à-dire lorsque la température de la boîte est de l'ordre de 35-40°C), la pression interne des boîtes étant alors proche de la pression atmosphérique.

[0066] Ainsi, les boîtes résistent à une surpression externe (correspondant à la différence entre la pression externe à la boîte et la pression interne) supérieure ou égale à 0,4 bar, de préférence supérieure ou égale à 0,5 bar, de préférence supérieure ou égale à 0,6 bar, de préférence supérieure ou égale à 0,7 bar, de préférence

supérieure ou égale à 0,8 bar, de préférence supérieure ou égale à 0,9 bar, de préférence supérieure ou égale à 1 bar, de préférence supérieure ou égale à 1,1 bar, de préférence supérieure ou égale à 1,2 bar, de préférence supérieure ou égale à 1,3 bar, de préférence supérieure ou égale à 1,4 bar, de préférence supérieure ou égale à 1,5 bar, de préférence supérieure ou égale à 1,6 bar, de préférence supérieure ou égale à 1,7 bar. Dans certains modes de réalisation, les boîtes résistent à une surpression interne pouvant aller jusqu'à 2 bar. Cela signifie que les boîtes « n'implosent » pas sous l'effet de la surpression externe, et que le fond souple n'est pas arraché ou détruit sous l'effet de cette surpression. Cette surpression externe est généralement observée pendant une durée généralement inférieure à 2 minutes, voire inférieure à une minute.

[0067] Il est également préféré lorsque l'aspect physique des boîtes n'est pas altéré après stérilisation, c'est-à-dire lorsque les boîtes conservent leur aspect (par exemple cylindrique si le corps métallique a été préparée dans cette forme). Ainsi, s'il est envisagé que les boîtes puissent se déformer (tant vers l'extérieur que vers l'intérieur) lors des opérations de stérilisation, il est préféré que ces déformations ne soient pas irréversibles, c'est-à-dire que les boîtes reprennent leur forme initiale (i.e. la forme qu'elles avaient avant l'entrée dans le stérilisateur) après les opérations de stérilisation. On souhaite en effet éviter que la surpression interne n'induit une déformation irréversible du corps métallique, qui mènerait, par exemple, à des boîtes « bombées » qui pourraient ne pas être acceptées par les consommateurs. On rappelle que cette problématique de déformation non-irréversible est déjà connue de l'homme du métier pour les stérilisations réalisées avec les modèles de boîtes de conserve de l'art antérieur : ces boîtes subissent également des surpressions interne et externe menant à des légères déformations du corps métallique, réversibles à l'issue de la phase de stérilisation, lorsque les boîtes sont de nouveau soumises aux conditions ambiantes de température et pression. L'homme du métier est donc habitué à évaluer ce paramètre.

[0068] En conclusion, les boîtes doivent résister à une surpression interne comprise entre -0,4 bar et 0,8 bar ou toute autre valeur mentionnée ci-dessus, de préférence sans subir de déformation irréversible (c'est-à-dire une déformation du corps métallique qui se maintient) après remise dans les conditions ambiantes. La surpression interne négative correspond à la surpression externe appliquée à la boîte.

Masse des boîtes de conserve

[0069] Selon un aspect particulier de l'invention, pour une boîte de conserve au format standard dit "4/4" d'une contenance de 850 ml, la masse du corps métallique est inférieure à 50g (un corps métallique classique de l'art antérieur pour ce format de boîte présente une masse égale à 51g).

[0070] De préférence, la masse dudit corps métallique est inférieure à 40g.

[0071] L'épaisseur du corps métallique de la boîte conforme à l'invention est sensiblement réduite dans la mesure où le corps métallique subit moins de contraintes que le corps métallique d'une boîte de conserve classique.

[0072] Selon un aspect particulier la masse dudit fond souple est inférieure à 10g.

[0073] De préférence, la masse dudit fond souple est inférieure à 5g.

[0074] La masse des fonds souples de l'invention est sensiblement inférieure à celle des fonds de boîte connus.

[0075] Il est à noter que la masse d'un fond de boîte rigide classique est égale à 16g, la masse d'un fond à ouverture facile par anneau de préhension est de 22g, alors que la masse d'un fond pelable est de 10g.

[0076] Selon un aspect particulier, la masse de ladite boîte de conserve conforme à l'invention est inférieure à 56g.

[0077] La mise en oeuvre de deux fonds souples permet de diminuer la masse des fonds et du corps formant la boîte de conserve.

[0078] La masse de la boîte de conserve conforme à l'invention est, par conséquent, réduite par rapport aux boîtes de l'art antérieur dont la masse est généralement comprise entre 77g et 89g.

[0079] La diminution de l'épaisseur des fonds et du corps de la boîte permet, par conséquent, un gain en masse relativement important, et donc une diminution du coût en matière de la boîte de conserve.

Soudure du ou des fonds sur le corps de la boîte

[0080] Selon un aspect particulier, lesdits premier et éventuellement deuxième fonds sont soudés sur la partie supérieure et la partie inférieure respectivement dudit corps métallique (notamment par thermoscellage).

[0081] Les fonds souples sont directement soudés sur la boîte, et plus précisément sur le plat du métal du corps de la boîte, au niveau des extrémités du corps. Le ou les fonds sont soudés sur la face intérieure du corps de la boîte, sur des rebords annulaires plats à l'extrémité du corps.

[0082] Les fonds souples ne sont pas pelables. Cela signifie qu'il n'est pas possible de casser la soudure du fond sur la boîte en appliquant une force raisonnable (soit de l'ordre de 20 N, force appliquée pour les fonds pelables). La force d'arrachement initiale à appliquer afin de « peler » les fonds du corps métallique est donc préférentiellement supérieure à 25 N, de façon plus préférée supérieure à 28 N, ou à 30 N, de façon encore plus préférée supérieure à 35 N.

[0083] Par ailleurs, les fonds souples de la boîte sont d'un seul tenant, au contraire des fonds pelables développés sous la marque EASIP®. Ces fonds pelables Easip® sont construits en plaçant un film complexe à ba-

se d'aluminium sur un acier ou un anneau en acier ou en aluminium serti sur le corps de la boîte de conserve (voir par exemple WO 2012/072383), alors que les fonds souples décrits dans la présente demande sont directement soudés sur le corps de la boîte.

[0084] Ainsi qu'indiqué plus haut, la soudure des fonds souples est suffisamment robuste pour supporter les contraintes de pression qui surviennent lors d'un traitement thermique (stérilisation) du contenu alimentaire, et qui s'exercent, comme souligné précédemment, en partie sur les fonds souples.

[0085] Une telle approche (soudure ou thermoscellage directement sur le corps de la boîte plutôt que sur un anneau serti sur le corps de la boîte) permet aux fonds souples une meilleure tenue en stérilisation par rapport aux fonds souples pelables de l'art antérieur, qui ne résistent pas aux surpressions mentionnées ci-dessus, observées lors de la stérilisation. Ils sont donc plus adaptés aux systèmes de traitements thermiques provoquant de fortes contraintes de pression.

[0086] La soudure du film sur le corps de la boîte est effectuée par toute méthode connue dans l'art.

[0087] En particulier, on peut enduire localement le bord de la boîte avec un matériau apte à rendre possible le thermoscellage (matériau organique et/ou minéral dans lequel peuvent être incorporées des charges minérales et/ou organiques, en particulier du polypropylène (PP)). Ce matériau fondra au moment du thermoscellage, puis refroidira en produisant un joint solide, ce qui permet la fixation étanche de la feuille souple servant de fond. Les conditions exactes (type de matériau, conditions de soudure) sont aisément déterminables par l'homme du métier en vérifiant l'adéquation des conditions au cahier des charges (conditions de résistance aux pressions) défini ci-dessus. Ces conditions sont connues dans l'art, le thermoscellage d'un film sur un matériau, en utilisant, par exemple une thermoscelleuse à tête souple).

[0088] Si l'on recouvre l'aluminium ou l'acier du corps de la boîte par un vernis de type polypropylène (ou chargé en particules de polypropylène), et que le film contient également du polypropylène, on peut effectuer le thermoscellage (soudure) en appliquant une pression comprise entre 20 et 70 kPa, pendant 0,25 à 4 secondes, avec une température comprise entre 160°C à 220 °C. Les conditions exactes de pression et de durée d'application de la pression dépendent de la température appliquée. On peut même monter à des durées supérieures à 4 secondes si l'on utilise des équipements manuels (type pince chauffante manuelle).

[0089] On peut notamment utiliser les films de la marque Fastefoil™ (Fastel Adhesive Products, San Clemente, CA, États-Unis), en particulier le film de référence PP320, pour lequel le fabricant envisage l'application d'une pression entre 3 et 10 psi (20 à 70 kPa) pendant 0,25 à 1 seconde à une température de 165 à 175 °C.

[0090] Un scellage (soudure) pendant 2 sec à 200°C avec un fond souple dont la membrane inférieure (en

contact avec le corps de la boîte) est en polypropylène, le vernis du corps de boîte étant chargé en cette même matière, est parfaitement adapté à la mise en oeuvre pour l'application recherchée, et l'obtention d'une soudure permettant au fond de résister aux conditions de température et pression précisées plus haut.

Extrémités du corps métallique

[0091] On décrit aussi des boîtes telles que les parties supérieure et/ou inférieure soudées dudit corps métallique de la boîte sont respectivement repliées/enroulées de façon à former un ourlet périphérique à chaque extrémité de la boîte.

[0092] Est ainsi décrite une boîte de conserve comprenant un corps métallique ayant une partie supérieure fermée hermétiquement par un premier fond, caractérisée en ce que ledit premier fond est formé par une feuille souple, et est soudé sur la partie supérieure dudit corps métallique, la partie supérieure soudée dudit corps métallique de la boîte étant de plus repliée/roulée de façon à former un ourlet périphérique à l'extrémité supérieure de la boîte. Il est clair que le terme « supérieur » est relatif et signifie à une extrémité de la boîte.

[0093] Dans cet aspect, la soudure des fonds souples sur le corps de boîte est protégée par un roulé du plat du métal du corps de boîte. Ce roulé, ou ourlet, est proéminent et protège les fonds souples (et la soudure) lors de la stérilisation, du transport, de la manipulation et du stockage de la boîte.

[0094] Ce mode de mise en oeuvre est particulièrement adapté lorsque les deux fonds de la boîte sont faits de feuilles souples.

[0095] Ainsi, est décrite une boîte de conserve comprenant un corps métallique ayant une partie supérieure fermée hermétiquement par un premier fond et une partie inférieure fermée hermétiquement par un deuxième fond, caractérisée en ce que lesdits premier et deuxième fonds sont chacun formés par une feuille souple, lesdits premier et deuxième fonds étant soudés sur la partie supérieure et la partie inférieure respectivement dudit corps métallique, lesdites parties supérieure et inférieure soudées dudit corps métallique de la boîte étant respectivement repliées/roulées de façon à chacune former un ourlet périphérique à chaque extrémité de la boîte. Il convient de noter que, selon cet aspect, il n'est pas obligatoire que le ou les boîtes ainsi obtenues résistent aux conditions de pression indiquées plus haut, même si ceci est préféré. Un ou les deux fonds souples peuvent donc être pelables.

[0096] Préférentiellement, lesdits ourlets sont de formes différentes.

[0097] La forme du roulé du fond supérieur peut être différente de la forme du roulé du fond inférieur et permet ainsi un empilage optimisé de telles boîtes de conserve tout en protégeant les fonds souples.

[0098] Un procédé de fabrication d'une boîte de conserve qui ne fait pas partie de l'invention comprend

- une étape de fixation d'un fond souple à une extrémité d'un corps métallique, (notamment par soudure dudit fond sur un rebord annulaire plat à ladite extrémité du corps) suivie par
- une étape de roulé du métal dudit rebord annulaire plat du corps de boîte de façon à former un roulé, ou ourlet, proéminent (c'est-à-dire supérieur au plan dans lequel est situé ledit fond souple).

Prédécoupe / ouverture de la boîte

[0099] Comme indiqué plus haut, les fonds décrits dans la présente demande ne sont pas des fonds pelables comme décrits dans l'art antérieur. Ils ne peuvent donc être décollés du corps de la boîte en exerçant une traction « raisonnable » qu'exercerait un utilisateur pour ouvrir un fond souple pelable (soit de l'ordre de 20 N).

[0100] Ces fonds doivent toutefois pouvoir être aisément ouverts par les utilisateurs, ce qui est possible en les rompant avec tout instrument approprié, tel qu'une lame de couteau. Toutefois, des éléments techniques peuvent être apportés à ces fonds, afin d'améliorer encore l'ouverture des boîtes.

[0101] Ainsi, et selon la mise en oeuvre du procédé, ledit premier fond et/ou ledit deuxième fond présente(nt) une partie prédécoupée.

[0102] En conséquence, on obtient une boîte de conserve présentant un ou deux fonds formés par une feuille souple, et dans laquelle l'une et éventuellement l'autre feuille souple présente une partie prédécoupée. On décrit aussi toute boîte de conserve ainsi définie, que l'un ou l'autre fond soit pelable, tant qu'au moins l'un des deux fonds présente une partie prédécoupée telle que décrite plus haut. Ainsi, selon cet aspect, il n'est pas obligatoire que le ou les boîtes ainsi obtenues résistent aux conditions de pression indiquées plus haut, même si ceci est préféré.

[0103] Une prédécoupe, notamment par technologie laser ou autre, est mise en oeuvre sur au moins un des deux fonds souples après traitement thermique (stérilisation). Ceci permet au consommateur de perforer aisément le fond souple et ainsi ouvrir la boîte de conserve pour accéder au contenu alimentaire. Cette prédécoupe est effectuée une fois le traitement thermique du contenu alimentaire finalisé, lorsque le fond souple n'est plus amené à subir de contraintes de pression fortes de façon à ne pas dégrader ce dernier. On note que cette prédécoupe laser, commune dans l'art, permet une incision partielle de la feuille souple, en maintenant l'imperméabilité à l'air afin maintenir la qualité et l'intégrité du produit contenu dans la boîte de conserve. La feuille souple est ainsi fragilisée le long d'une ligne de rupture correspondant à l'endroit de la prédécoupe, ce qui aide à son ouverture.

[0104] Selon encore un autre aspect particulier de l'invention, la ou lesdites parties prédécoupées est/sont associées à un marquage visuel.

[0105] La prédécoupe peut se faire sur un pré-mar-

quage encre ou le prémarquage encre peut être effectué une fois la prédécoupe finalisée ce qui permettra au consommateur de mieux visualiser la prédécoupe par rapport au reste du fond de la boîte.

5 **[0106]** Dans un autre mode de mise en oeuvre qui ne fait pas partie de l'invention, on colle une languette ou un petit anneau de préhension, sur le fond souple, et proche de la zone de prédécoupe, qui peut être tiré par l'utilisateur final, afin d'induire la rupture de la zone de fragilité, et améliorer ainsi l'ouverture de la boîte.

10 **[0107]** L'invention se rapporte ainsi à un procédé comprenant une étape de prédécoupe d'un fond souple obturant une extrémité d'une boîte de conserve après stérilisation, ladite prédécoupe consistant en une incision partielle dudit fond souple, en maintenant l'imperméabilité à l'air dudit fond.

Forme des boîtes

20 **[0108]** Selon un aspect particulier de l'invention, ledit corps métallique présente une forme de cône tronqué.

[0109] La mise en oeuvre de fonds souples à chacune des extrémités d'une boîte de conserve permet de s'affranchir des standards de production de fonds rigides classiques, et donc des formes de corps métalliques associées.

[0110] Un corps métallique en forme de cône tronqué permettant un empilement des boîtes les unes dans les autres une fois vides.

30 **[0111]** Cet aspect permet de limiter le volume de stockage de boîtes lorsque ces dernières sont vides, c'est-à-dire avant remplissage ou après usage de la boîte notamment.

35 **[0112]** On décrit un fond de boîte formé par une feuille souple destiné à être mis en oeuvre dans une boîte de conserve telle que décrit précédemment.

[0113] Selon un aspect particulier de l'invention, la feuille souple comprend une couche métallique (en aluminium, par exemple) recouverte sur au moins une face par une couche plastique.

40 **[0114]** Une feuille souple constituée d'une telle succession de couches de différents matériaux permet d'assurer une forte solidité de la feuille de façon à résister aux variations de pression qui ont lieu lors du traitement thermique, par exemple.

Procédé de fabrication

50 **[0115]** L'invention est définie par un procédé de fabrication d'une boîte de conserve conforme à la revendication 1 annexée. Les modes de réalisation préférés sont définis par les revendications dépendantes 2 à 12. Un procédé de fabrication d'une boîte de conserve tel que décrit précédemment comprend en outre :

- une étape de soudure d'un fond souple à une extrémité d'un corps métallique ;

[0116] Le procédé peut également comprendre une ou plusieurs des étapes suivantes, réalisées avant ou après l'étape indiquée ci-dessus :

- une étape de remplissage du corps métallique avec un ou plusieurs produits alimentaires ;
- une étape de sertissage d'un fond rigide sur l'autre extrémité du corps métallique de manière à fermer hermétiquement la boîte ;

[0117] Si la boîte est de type emboutie, on effectue le remplissage du corps métallique avant l'étape de soudure ci-dessus.

[0118] On peut aussi effectuer

- 1) une étape de sertissage (ou équivalent) d'un fond rigide à une extrémité de la boîte
- 2) une étape de remplissage du corps métallique avec un ou plusieurs produits alimentaires
- 3) l'étape indiquée ci-dessus de soudure d'un fond souple à l'autre extrémité d'un corps métallique.

[0119] On peut aussi effectuer

- 1) l'étape indiquée ci-dessus de soudure d'un fond souple à une extrémité d'un corps métallique
- 2) une étape de remplissage du corps métallique avec un ou plusieurs produits alimentaires
- 3) une étape de sertissage d'un fond rigide à l'autre extrémité de la boîte.

[0120] On décrit aussi le procédé de fabrication qui comprend, en outre, une étape de travail du métal consistant à plier ou rouler la partie soudée (avant ou après remplissage selon le cas) dudit corps de la boîte de façon à former un ourlet périphérique à l'extrémité de la boîte, agissant ainsi notamment comme une protection du fonds souple.

[0121] Le procédé ci-dessus inclut une étape de traitement thermique (stérilisation) de la boîte de conserve fermée hermétiquement à ses deux extrémités, et une étape de prédécoupe du fond souple afin de permettre une ouverture facile de la boîte.

[0122] Cette prédécoupe intervient après le traitement thermique puisque ce dernier provoque de fortes contraintes de pressions et qu'il est donc préférable que le fond souple ne soit pas fragilisé.

[0123] On décrit également une méthode de stérilisation d'une boîte de conserve telle que décrite ci-dessus (comprenant un corps métallique et hermétiquement fermée par un ou deux fonds souples à (respectivement) une ou les deux extrémités dudit corps métallique), comprenant une étape de placer ladite boîte dans des conditions de température et de pression induisant une surpression interne (dans ladite boîte) d'au moins 0,8 bar (ou toute autre valeur telle qu'indiquée plus haut). De préférence, dans cette méthode de stérilisation, ladite boîte subit la surpression pendant au moins 2 minutes

(ou toute autre durée indiquée plus haut, une durée préférée étant supérieure ou égale à 6 minutes, ou 7 minutes).

[0124] On décrit aussi également un procédé de fabrication d'une boîte de conserve telle que décrit précédemment comprenant :

- une étape de soudure d'un premier fond souple sur la partie inférieure du corps métallique ;
- une étape de remplissage du corps métallique avec un ou plusieurs produits alimentaires ;
- une étape de soudure d'un deuxième fond souple sur la partie supérieure du corps métallique de manière à fermer hermétiquement la boîte ;
- une étape de traitement thermique (stérilisation) de la boîte de conserve
- une étape de prédécoupe du premier fond souple.

[0125] On décrit, en outre, une étape de travail du métal consistant à plier ou rouler la partie soudée inférieure (avant remplissage) puis la partie soudée supérieure (après remplissage) dudit corps de la boîte de façon à former un ourlet périphérique à chaque extrémité de la boîte, agissant ainsi comme une protection du fonds souple.

[0126] Le procédé de fabrication comprend donc une étape de prédécoupe d'au moins un des deux fonds souples afin de permettre une ouverture facile de la boîte.

[0127] Cette prédécoupe intervient après le traitement thermique puisque ce dernier provoque de fortes contraintes de pressions et qu'il est donc préférable que le fond souple ne soit pas fragilisé.

[0128] Un tel procédé de fabrication peut être mis en oeuvre efficacement, de manière industrielle.

Remplissage des boîtes

[0129] Lorsque la boîte présente un fond souple à chacune de ses extrémités, le poids du contenu est susceptible de déformer le fond souple inférieur. L'ourlet qui peut être placé à l'extrémité inférieure peut protéger le fond souple et éviter que celui-ci ne touche le plan sur lequel la boîte est posée, y compris lorsqu'il est déformé par le poids du contenu de la boîte (du fait d'un espace suffisant entre (a) le point de contact de l'ourlet et du plan de stockage et (b) le fond souple) ; les conditions de réalisation de l'ourlet, et l'espace entre l'extrémité de l'ourlet et le fond souple sont donc adaptés à la masse que devra subir le fond souple, ainsi que sa résistance et sa déformabilité).

[0130] Toutefois, on peut également obturer la boîte (mise en place du second fond) dans des conditions telles que la boîte présentera une légère dépression interne (de l'ordre de 0,1 à 0,4 bar) par rapport à la pression atmosphérique. Dans ce mode de réalisation, la surpression externe exercera une force opposée à la force exercée par les aliments (poids) sur le fond externe, qui ne se déformera donc pas, ou de façon marginale.

[0131] Cette dépression interne (par rapport à la pression atmosphérique) peut être obtenue en conduisant l'étape de fermeture hermétique de la boîte dans une enceinte en dépression. L'étape de remplissage qui précède cette étape de fermeture de la boîte peut également être effectuée dans cette enceinte en dépression. Ces conditions opératoires sont particulièrement adaptées lorsque le contenu de la boîte est un contenu à température ambiante, notamment du lait en poudre (en particulier du lait infantile), du chocolat en poudre, du café moulu, ou autre.

[0132] Lorsque les produits alimentaires sont des produits chauds (tels que des plats cuisinés ou des légumes cuits), on peut obtenir cette dépression dans les conditions ambiantes en fermant la boîte alors que les produits ont été mis chauds dans la boîte, et en gardant une certaine quantité d'air dans la boîte. L'air emprisonné est alors à la température des produits. Lorsque la boîte est refroidie, le refroidissement de l'air induira donc la dépression interne à la boîte. Dans ce mode de réalisation, on choisira préférentiellement d'introduire la boîte dans l'enceinte de stérilisation avant que celle-ci ne se refroidisse (c'est-à-dire alors que la température de la boîte est encore supérieure à environ 35 °C).

[0133] Une boîte de conserve, fermée par au moins un fond souple à l'une de ses extrémités (préférentiellement fermée par des fonds souples aux deux extrémités), et qui est en légère dépression interne par rapport à la pression atmosphérique, est également un objet de l'invention.

4. Liste des figures

[0134] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de mode de réalisation, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une boîte de conserve conforme à l'invention, comprenant deux fonds souples ;
- la figure 2 est une vue schématique, en coupe, du corps métallique de la boîte de la figure 1 au cours de sa fabrication ;
- la figure 3 illustre un exemple de feuille utilisable sur une boîte conforme à l'invention montrant la partie prédécoupée destinée à faciliter l'ouverture de la boîte ;
- la figure 4 est une vue éclatée des différentes couches constituant une feuille souple conforme à l'invention ;
- la figure 5 est une représentation schématique partielle, en coupe, des jonctions supérieure et inférieure entre le corps métallique et la feuille souple de la boîte de la figure 1 ;
- la figure 6 illustre un exemple de stockage de deux boîtes de conserve conformes à l'invention, notamment

- ment lorsqu'elles présentent deux fonds souples ;
- la figure 7 illustre les principales étapes du procédé de fabrication d'une boîte de conserve selon l'invention, comprenant deux fonds souples, tel que décrit dans les exemples ; et
- la figure 8 est une vue en perspective d'une autre forme de boîte de conserve conforme à l'invention.

5. Description détaillée de l'invention

5.1 Principe général

[0135] La présente description concerne donc un nouveau type de boîte de conserve comprenant un ou deux fonds, ou couvercles, se présentant sous la forme d'une feuille souple ("foil" en anglais). Une telle boîte de conserve se distingue des boîtes de conserve connues qui mettent en oeuvre des fonds métalliques rigides (relativement épais) à chacune de leurs extrémités.

[0136] Ces fonds souples sont destinés à absorber les contraintes de pression auxquelles est soumise la boîte de conserve lorsque cette dernière subit un traitement thermique (stérilisation) destiné à conserver les produits alimentaires qu'elle contient. L'épaisseur du corps de la boîte de conserve peut ainsi être réduite. Une prédécoupe est effectuée après stérilisation pour faciliter l'ouverture de la boîte.

[0137] Par conséquent, la structure particulière de la boîte de conserve conforme à l'invention permet de réduire les besoins en métal par rapport aux boîtes de conserve actuelles et réduit les coûts de fabrication.

5.2 Structure de la boîte de conserve

[0138] Une boîte de conserve comprenant deux fonds souples est décrit par la suite en relation avec les figures 1 à 6. Ces figures et l'enseignement ci-après sont également applicables lorsque la boîte ne contient qu'un seul fond souple.

[0139] Comme illustré sur la figure 1, la boîte de conserve 1 comprend un corps métallique 2 de section cylindrique. Le corps métallique 2 est solidaire à ses deux extrémités d'un fond souple 3 pour réaliser la fermeture hermétique de la boîte de conserve 1.

[0140] Le corps métallique 2, qui est de préférence en acier ou en aluminium, présente, en coupe longitudinale, un profil sensiblement parallélépipédique, comme illustré sur la figure 2.

[0141] Le profil présente deux parois 21 rectilignes et parallèles se terminant à chacune de leurs extrémités par des parties plates 22, 23 annulaires qui s'étendent perpendiculairement aux parois 21, sur le pourtour de l'ouverture (ces parties plates 22, 23 sont volontairement surdimensionnées sur la figure 2 par souci de clarté).

[0142] Les parties plates 22, 23 sont chacune destinées à recevoir un fond souple.

[0143] Pour ce faire, des fonds souples 3, prenant la forme d'une feuille souple (ou "foil") 31, sont apposés

respectivement sur les parties supérieure 22 et inférieure 23 avant d'être solidarisé à ces dernières par soudage (soudage par induction ou par effet Joule, par exemple). La soudure doit être suffisamment forte/résistante pour assurer une tenue optimale des fonds souples 3 lors du traitement thermique (stérilisation) de la boîte de conserve 1.

[0144] La partie périphérique ou pourtour 311 de la feuille souple 31 est donc directement soudée sur les parties plates 22, 23 annulaires du corps métallique 2.

[0145] Une fois les feuilles souples 31 solidarisées au corps métallique 2, les parties supérieure 22 et inférieure 23 sont roulées sur elles-mêmes, comme illustré sur la figure 5.

[0146] Cet enroulement, en double pli d'agrafage par exemple, forme un ourlet supérieur 24 et un ourlet inférieur 25 englobant respectivement la partie supérieure 22 et la partie inférieure 23 du corps métallique 2 et la partie périphérique 311 de la feuille souple 31 correspondante.

[0147] Un tel ourlet permet de protéger les feuilles souples 31 des chocs et frottements qui pourraient éventuellement dégrader l'étanchéité de la boîte de conserve 1, notamment lors de la manipulation et du transport de la boîte de conserve 1 (dans des systèmes de convoyage automatique, par exemple).

[0148] On note que l'ourlet supérieur 24 est orienté vers l'intérieur de la boîte de conserve 1 et que l'ourlet inférieur 25 est orienté vers l'extérieur de la boîte de conserve 1. Ceci permet un empilement stable et un stockage optimisé des boîtes de conserve 1 les unes sur les autres, comme illustré sur la figure 6. On peut toutefois aussi envisager un ourlet supérieur 24 orienté vers l'extérieur de la boîte de conserve 1 et un ourlet inférieur 25 orienté vers l'intérieur de la boîte de conserve 1.

5.3 Structure du fond souple

[0149] Le fond souple 3 est formé par une feuille souple 31 constituée d'une ou de plusieurs couches. Les couches peuvent être constituées de différents matériaux, tels que du polypropylène, de l'aluminium ou du polyéthylène.

[0150] Dans l'exemple illustré sur la figure 4, la feuille souple 31 du fond souple 3 comprend deux couches de plastique 310a et 310c entre lesquelles est intercalée une feuille métallique, une feuille d'aluminium 310b dans cet exemple.

[0151] Une telle combinaison de matériaux permet une résistance optimale tout en garantissant une forte flexibilité du fond souple 3, c'est-à-dire que la feuille souple est capable de s'étirer sans casser.

[0152] La mise en oeuvre d'une feuille d'aluminium 310b dans un tel fond souple 3 permet de fournir une barrière à l'oxygène fiable. Cet aspect contribue à la longue conservation des denrées alimentaires stérilisées qui permet alors un stockage ambiant de longue durée.

[0153] La couche de plastique 310c située entre la

feuille d'aluminium 310b et les parties plates 22, 23 assure un scellage optimal des fonds souples 3 sur le corps métallique 2 de la boîte.

[0154] Un tel fond souple 3 présente en outre une faible épaisseur et un poids réduit.

[0155] En effet, pour une boîte de conserve de format standard dit 4/4, le fond souple 3 présente une masse inférieure à 10g, et plus précisément inférieure à 5g.

[0156] De préférence, la masse du fond souple 3 est égale à 3g.

[0157] Si l'on compare ces valeurs à celles des fonds des boîtes de l'art antérieur, à savoir 16g pour un fond rigide standard, 22g pour un fond rigide à ouverture facile par un anneau de préhension et 10g pour un fond pelable, on s'aperçoit que le gain en masse, et donc en matière, est relativement important.

[0158] La mise en oeuvre d'un fond souple 3 à chacune des extrémités du corps métallique 2 permet de soulager le corps de la boîte des contraintes liées aux variations de pression entre l'intérieur et l'extérieur de la boîte 1, lors de la stérilisation notamment.

[0159] En effet, les fonds souples 3 sont capables de se déformer de façon réversible, de manière à faire varier le volume intérieur de la boîte permettant ainsi d'absorber les variations de pression.

[0160] En d'autres termes, les fonds souples 3 permettent à la boîte 1 de gonfler et de se rétracter lors des variations de pression intervenant lors du traitement thermique.

[0161] Le corps métallique 2 étant moins sollicité lors du traitement thermique, son épaisseur, et donc sa masse, sont réduites par rapport à un corps de boîte classique.

[0162] Toujours pour une boîte de conserve de format standard 4/4, un corps métallique classique présente une masse de l'ordre de 51g.

[0163] La mise en oeuvre de deux fonds souples permet la mise en oeuvre d'un corps métallique 2 d'épaisseur réduite et présentant une masse inférieure à 50g.

[0164] Préférentiellement, la masse du corps métallique 2 est inférieure à 40g.

[0165] Par conséquent, une boîte de conserve 1, mettant en oeuvre deux fonds souples de 3g chacun et un corps de boîte classique (50g) présente une masse totale de 56g au maximum. Les boîtes de l'art antérieur qui présentent un corps classique de 51g, un fond rigide classique de 16g et un fond pelable de 10g présentent une masse de 77g, ce qui est bien supérieur.

[0166] Le gain en masse de la boîte de conserve 1 de l'invention est donc au minimum de 15g.

5.4 Ouverture facile de la boîte de conserve

[0167] Une des feuilles souples 31 de la boîte de conserve 1 présente une prédécoupe 313 qui est destinée à fragiliser le fond souple 3 et permettre une ouverture facile de la boîte de conserve 1.

[0168] La prédécoupe 313 du fond souple 3 est mise

en oeuvre de façon classique, par une technique de découpe au laser de préférence.

[0169] Cette opération est effectuée après stérilisation de la boîte de conserve 1 de manière à ne pas fragiliser le fond souple 3 qui doit garantir une étanchéité optimale de la boîte de conserve 1. En effet, comme souligné auparavant, lors de la stérilisation, le fond souple 3 subit des contraintes importantes dues aux variations de pression interne à la boîte de conserve 1.

[0170] Cette prédécoupe 313 est indiquée à l'utilisateur par le biais d'un traçage à l'encre, en pointillé par exemple.

[0171] Lorsque l'utilisateur souhaite ouvrir la boîte de conserve 1, il lui suffit d'appliquer une pression relativement faible sur la partie 312 de la feuille souple 31 située à l'intérieur de la prédécoupe 313, à proximité de cette dernière. Cette pression, qui peut être effectuée à l'aide d'une cuillère par exemple, entraîne la rupture de la partie 312 du fond souple 3 située à l'intérieur de la prédécoupe 313 et permet à l'utilisateur d'accéder au contenu à l'intérieur de la boîte.

[0172] Ainsi, l'ouverture de la boîte de conserve 1 de l'invention ne requiert aucun outil particulier et ne nécessite pas d'effort important de la part de l'utilisateur. Cette approche permet une ouverture facile (l'ouverture ne requérant que peu d'efforts et aucun outil particulier) et garantit une étanchéité optimale de la boîte de conserve 1.

5.5 Procédé de fabrication de la boîte de conserve

[0173] La boîte de conserve de l'invention est obtenue par un procédé de fabrication différent par rapport à celui des boîtes de conserve de l'art antérieur.

[0174] Lorsque la boîte présente deux fonds souples, un tel procédé de fabrication comprend :

- une étape de soudure E1 d'un premier fond souple 3 sur une première partie plate 23 (partie inférieure) du corps métallique 2 ;
- préférentiellement une étape de pliage/roulage E2 de la partie inférieure 23 sur elle-même pour former un ourlet 25 ;
- une étape de remplissage E3 du corps métallique 2 avec un ou plusieurs produits alimentaires ;
- une étape de soudure E4 d'un deuxième fond souple 3 sur la seconde partie plate 22 (partie supérieure) du corps métallique de manière à fermer hermétiquement l'ensemble ;
- préférentiellement une étape de pliage/roulage E5 de la partie supérieure 22 sur elle-même pour former un ourlet 24 ;
- une étape de traitement thermique (stérilisation) E6 de la boîte de conserve 1 ;
- une étape de prédécoupe E7 d'au moins un des deux fonds souples 3 afin de permettre une ouverture facile de la boîte 1.

[0175] On note que le procédé de fabrication d'une telle boîte de conserve conforme à l'invention ne nécessite pas la mise en oeuvre d'une opération de sertissage.

5.6 *Autres aspects et variantes*

[0176] La structure de la boîte de conserve conforme à l'invention offre une résistance optimale aux pressions subies lors de la stérilisation du contenu alimentaire.

[0177] La boîte de conserve conforme à l'invention présente une ouverture facile pour l'utilisateur et garantit une étanchéité parfaite.

[0178] Une telle boîte est en outre légère, robuste, simple et peu coûteuse à fabriquer.

[0179] Par ailleurs, la prédécoupe peut présenter d'autres formes qu'une forme circulaire.

[0180] La mise en oeuvre d'un fond souple permet de s'affranchir des standards de production des fonds métalliques classiques et donc d'envisager la production de boîtes de conserves de formes variées.

[0181] La figure 8 présente une boîte de conserve 1 présentant un corps de boîte 2 en forme de cône tronqué, le diamètre du fond souple inférieur (non visible) étant inférieur à celui du fond 3 souple supérieur.

[0182] Cette forme particulière permet d'empiler les boîtes de conserve coniques les unes sur les autres de façon stable, mais aussi les unes dans les autres, de façon compacte, une fois les boîtes vides.

[0183] L'empilement des boîtes les unes dans les autres peut être effectué avant remplissage de la boîte de conserve et/ou après consommation du contenu de la boîte de conserve.

35 **Revendications**

1. Procédé de fabrication d'une boîte de conserve (1) comprenant un corps métallique (2) ayant une partie supérieure (22) fermée hermétiquement par un premier fond (3) et une partie inférieure (23) fermée hermétiquement par un deuxième fond (3), le premier fond (3) étant formé par une feuille souple (31) formant fond souple, directement soudée sur le corps métallique (2), de manière à résister aux contraintes de pression lors d'un traitement thermique (stérilisation) de la boîte de conserve (1), **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape de prédécoupe du fond souple, par incision partielle de la feuille souple (31) pour obtenir une partie prédécoupée (313), en maintenant l'imperméabilité de la feuille à l'air, la prédécoupe étant effectuée après traitement thermique de la boîte de conserve (1).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la partie prédécoupée (313) est associée à un marquage visuel.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, **ca-**

ractérisé en ce que le deuxième fond (3) est également formé par une feuille souple (31).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** ladite feuille souple (31) comprend au moins une couche métallique (310b). 5
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que**, pour une boîte de conserve standard au format 4/4, la masse du corps métallique (2) est inférieure à 50g. 10
6. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** lesdits premier et deuxième fonds (3) sont soudés sur la partie supérieure (22) et la partie inférieure (23) respectivement dudit corps métallique (2). 15
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** ledit corps métallique (2) présente une forme de cône tronqué. 20
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce qu'il** comprend également les étapes suivantes, réalisées avant l'étape de prédécoupe : 25
 - une étape de remplissage du corps métallique avec un ou plusieurs produits alimentaires ;
 - une étape de sertissage d'un fond rigide sur l'autre extrémité du corps métallique de manière à fermer hermétiquement la boîte. 30
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce qu'il** comprend également les étapes suivantes, réalisées avant l'étape de prédécoupe : 35
 - une étape de remplissage du corps métallique avec un ou plusieurs produits alimentaires ; 40
 - une étape de soudure d'un fond souple (4) sur l'autre extrémité du corps métallique, dans des conditions permettant audit fond souple de supporter les contraintes de pression qui surviennent lors d'un traitement thermique de la boîte de conserve (1) et de manière à fermer hermétiquement la boîte. 45
10. Procédé selon l'une des revendications 8 ou 9, **caractérisé en ce que** les soudures de fonds souples sur l'extrémité du corps métallique sont effectuées par thermoscellage. 50
11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les fonds souples présentent une membrane inférieure en polypropylène, que l'on thermoscelle sur l'extrémité du corps métallique recouverte d'un vernis chargé en polypropylène. 55

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la boîte est de type emboutie, et que l'on effectue le remplissage du corps métallique avec un ou plusieurs produits alimentaires avant les étapes de soudure du fond souple, de traitement thermique et de prédécoupe du fond souple.

10 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Konservendose (1), die einen Metallkörper (2) mit einem oberen Teil (22), der durch einen ersten Boden (3) hermetisch verschlossen ist, und einem unteren Teil (23), der durch einen zweiten Boden (3) hermetisch verschlossen ist, umfasst, wobei der erste Boden (3) durch eine flexible Folie (31) gebildet wird, die einen flexiblen Boden bildet und direkt auf den Metallkörper (2) geschweißt ist, so dass sie den Druckspannungen bei einer Wärmebehandlung (Sterilisation) der Konservendose (1) standhält, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Schritt des Vorschneidens des weichen Bodens durch teilweises Einschneiden der weichen Folie (31) umfasst, um einen vorgeschneittenen Teil (313) zu erhalten, wobei die Undurchlässigkeit der Folie für Luft beibehalten wird, wobei das Vorschneiden nach der Wärmebehandlung der Konservendose (1) erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorgeschneittene Teil (313) mit einer visuellen Markierung verbunden ist.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Boden (3) ebenfalls durch eine flexible Folie (31) gebildet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flexible Folie (31) mindestens eine Metallschicht (310b) umfasst.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Standardkonservendose im Format 4/4 die Masse des Metallkörpers (2) weniger als 50 g beträgt.
6. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und der zweite Boden (3) mit der Oberseite (22) bzw. der Unterseite (23) des Metallkörpers (2) verschweißt werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Metallkörper (2) eine kegelstumpfförmige Gestalt aufweist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es auch die folgen-

den Schritte umfasst, die vor dem Schritt des Vorschneidens durchgeführt werden:

- einen Schritt zum Befüllen des Metallkörpers mit einem oder mehreren Nahrungsmitteln;
- einen Schritt zum Bördeln eines starren Bodens auf das andere Ende des Metallkörpers, um die Dose luftdicht zu verschließen.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es auch die folgenden Schritte umfasst, die vor dem Schritt des Vorschneidens durchgeführt werden:

- einen Schritt zum Befüllen des Metallkörpers mit einem oder mehreren Nahrungsmitteln;
- einen Schritt des Verschweißens eines flexiblen Bodens (4) an das andere Ende des Metallkörpers unter Bedingungen, die es dem flexiblen Boden ermöglichen, den Druckspannungen standzuhalten, die während einer Wärmebehandlung der Dose (1) auftreten, und um die Dose hermetisch zu verschließen.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschweißen der flexiblen Böden an das Ende des Metallkörpers durch Heißsiegeln hergestellt werden.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flexiblen Böden eine untere Membran aus Polypropylen aufweisen, die auf das Ende des Metallkörpers, das mit einem Polypropylen enthaltenden Lack überzogen ist, heißversiegelt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dose vom tiefgezogenen Typ ist und dass das Füllen des Metallkörpers mit einem oder mehreren Nahrungsmitteln vor den Schritten des Verschweißens des flexiblen Bodens, der Wärmebehandlung und des Vorschneidens des flexiblen Bodens durchgeführt wird.

Claims

1. Process for manufacturing a can (1) comprising a metal body (2) having an upper part (22) hermetically sealed by a first bottom (3) and a lower part (23) hermetically sealed by a second bottom (3), the first bottom (3) being formed by a flexible sheet (31) forming a flexible bottom, directly welded to the metal body (2), so as to resist pressure stresses during heat treatment (sterilization) of the can (1), **characterized in that** it comprises a step of pre-cutting the flexible bottom, by partial incision of the flexible sheet (31) to obtain a pre-cut part (313), while maintaining

the impermeability of the sheet to air, the pre-cutting being carried out after heat treatment of the can (1).

2. Process according to claim 1, **characterized in that** the pre-cut part (313) is associated with a visual marking.

3. Process according to one of claims 1 or 2, **characterized in that** the second bottom (3) is also formed by a flexible sheet (31).

4. Process according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** said flexible sheet (31) comprises at least one metal layer (310b).

5. Process according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that**, for a standard 4/4 format can, the mass of the metal body (2) is less than 50g.

6. Process according to claim 3, **characterized in that** said first and second bottoms (3) are welded to the upper part (22) and lower part (23) respectively of said metal body (2).

7. Process according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** said metal body (2) has the shape of a truncated cone.

8. Process according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** it also comprises the following steps, carried out prior to the precutting step:

- a step of filling the metal body with one or more food products;
- a step of crimping a rigid bottom onto the other end of the metal body to hermetically seal the can.

9. Process according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** it also comprises the following steps, carried out prior to the precutting step:

- a step of filling the metal body with one or more food products;
- a step of welding a flexible bottom (4) to the other end of the metal body, under conditions enabling said flexible bottom to withstand the pressure stresses arising during heat treatment of the can (1) so as to hermetically seal the can.

10. Process according to one of claims 8 or 9, **characterized in that** the welds of flexible bottoms to the end of the metal body are carried out by heat sealing.

11. Process according to claim 10, **characterized in that** the flexible bottoms have a lower polypropylene membrane, which is heat-sealed to the end of the metal body covered with a polypropylene-filled lac-

quer.

12. Process according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** the can is of the stamped type, and **in that** the metal body is filled with one or more food products prior to the steps of welding the flexible base, heat-treating and pre-cutting the flexible base.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

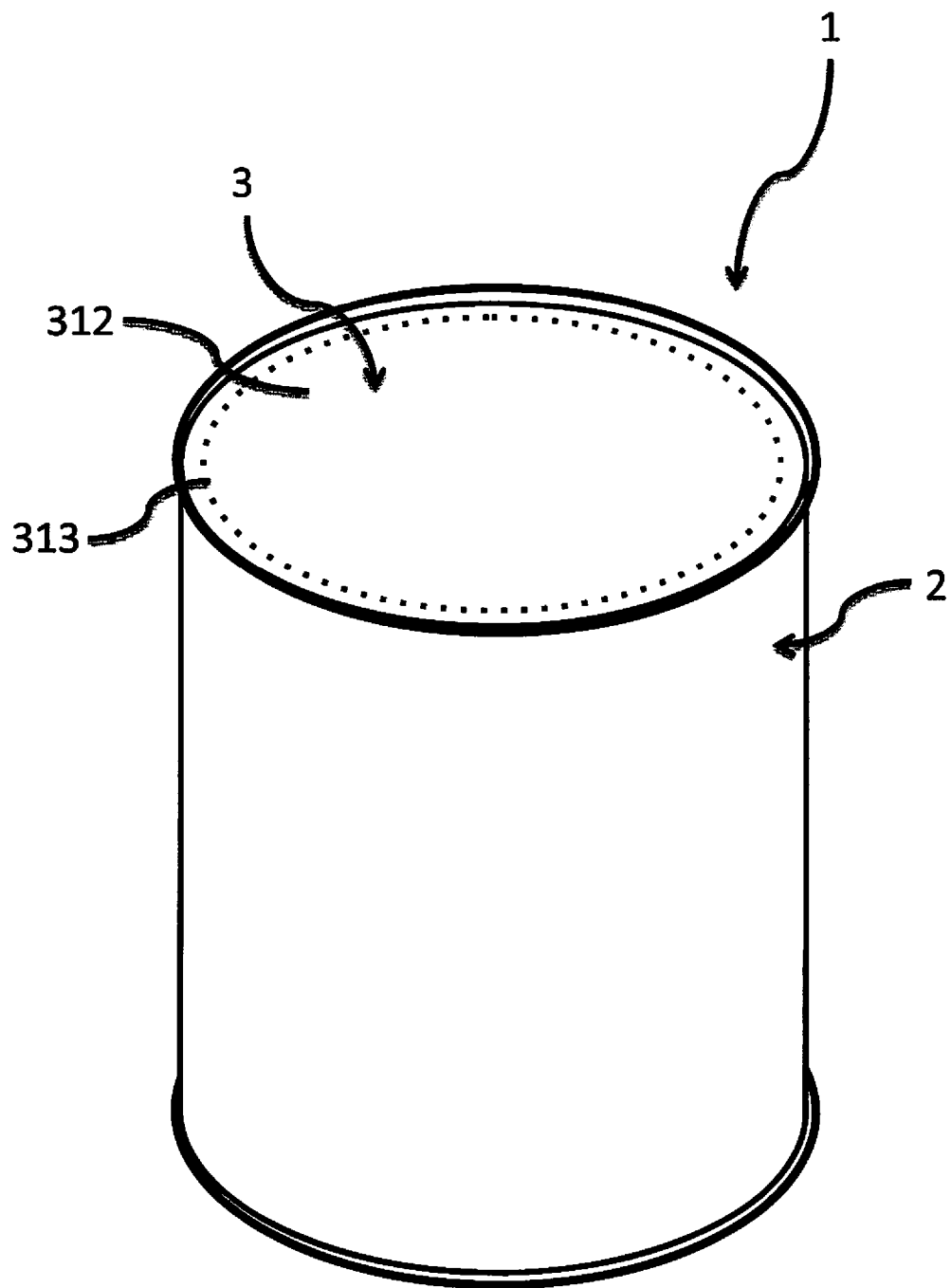
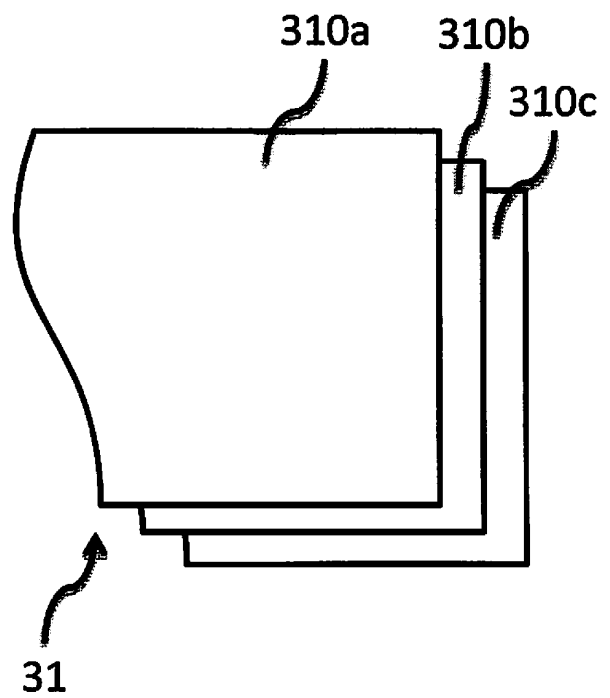
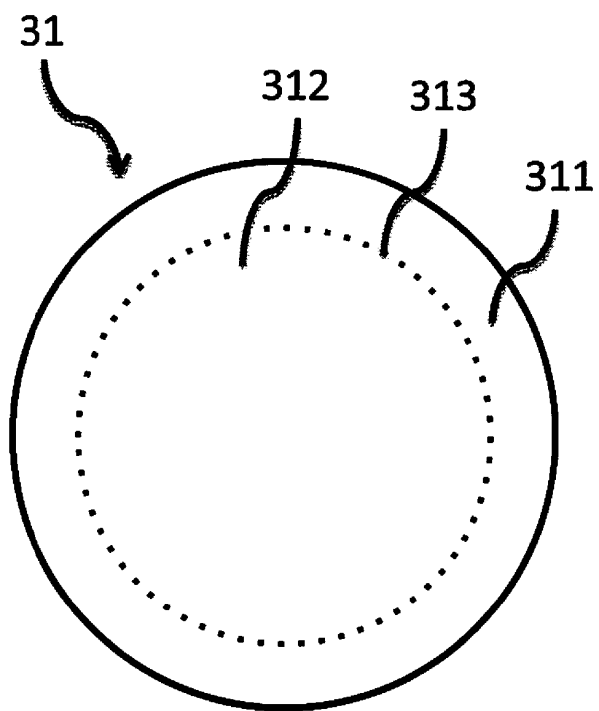
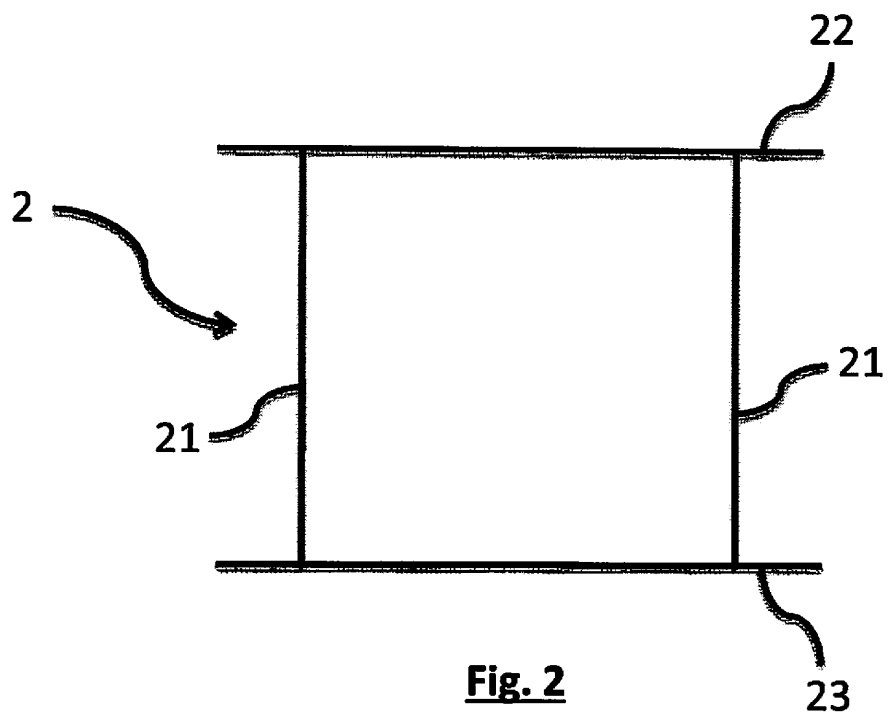
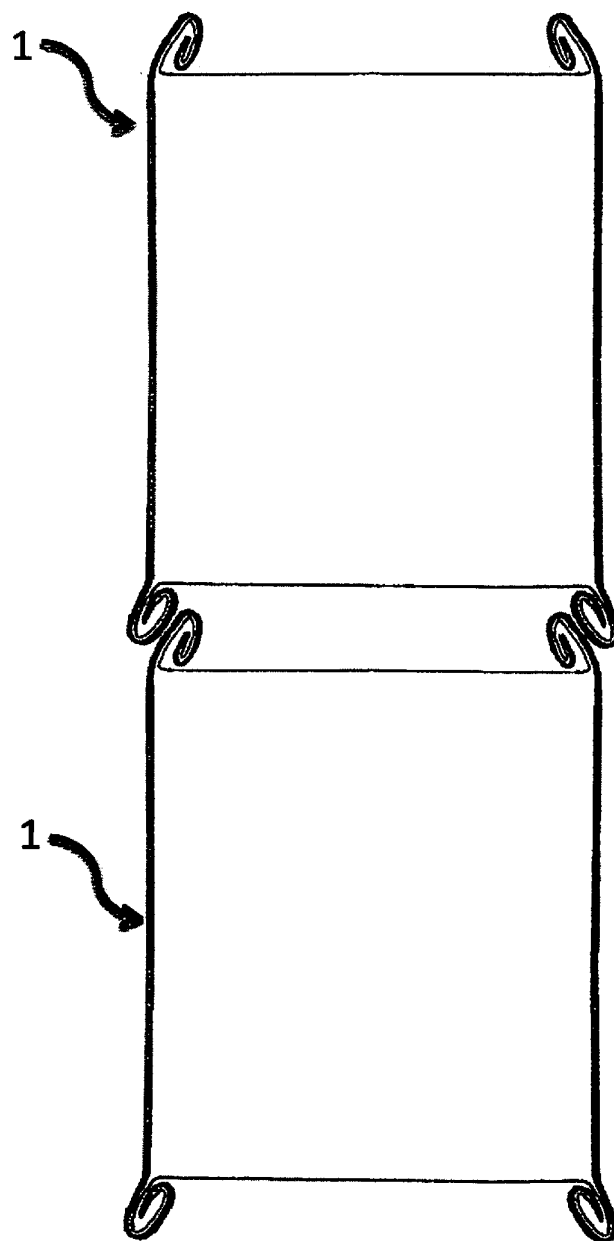
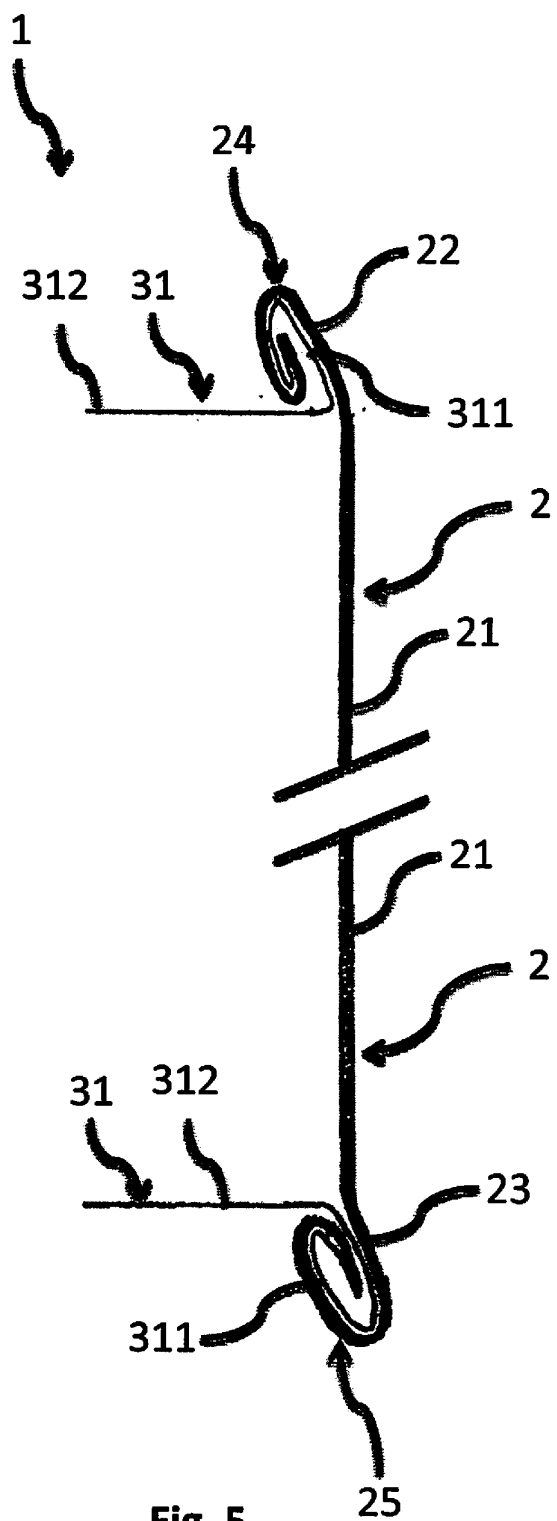


Fig. 1





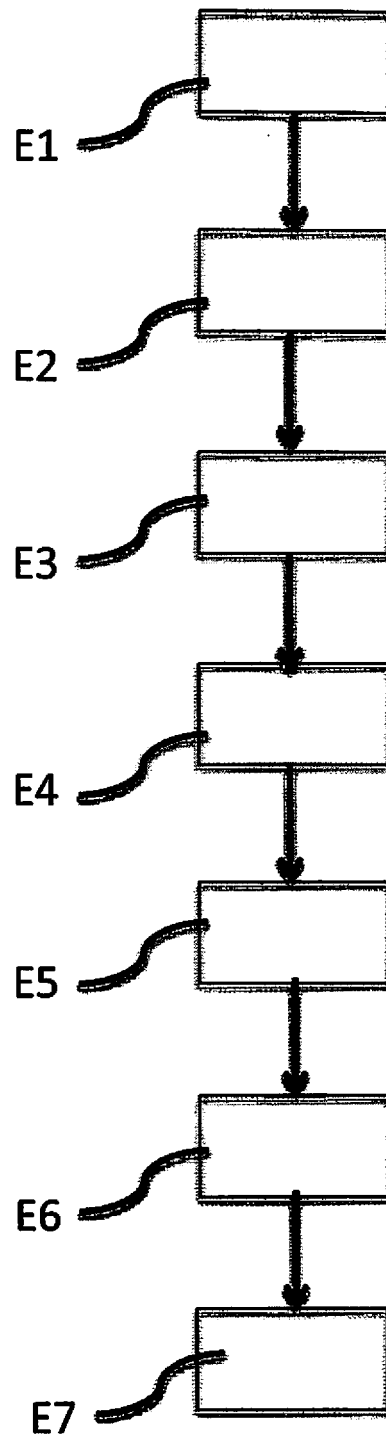


Fig. 7

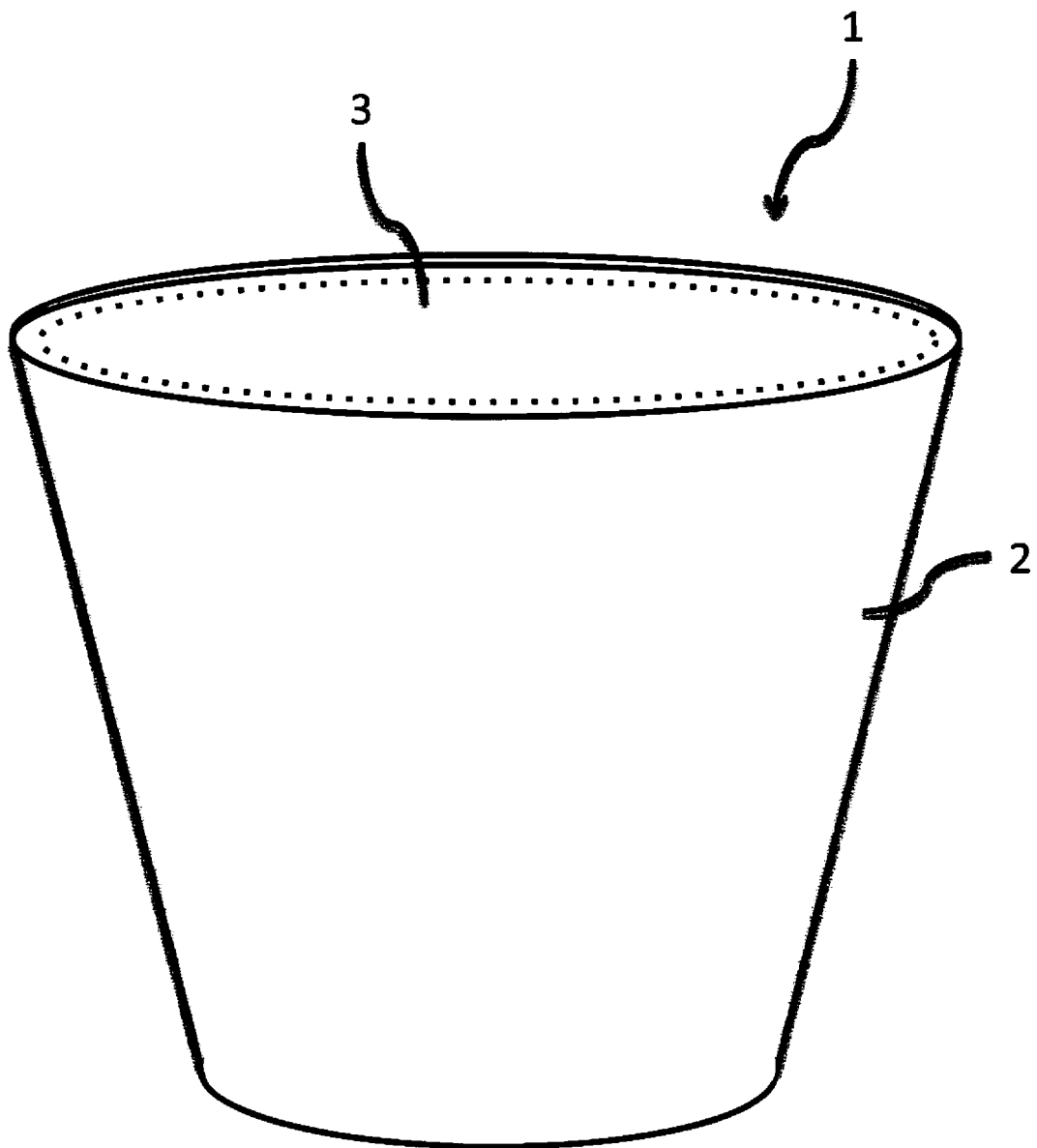


Fig. 8

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2955844 [0011]
- FR 2662422 A1 [0015]
- WO 2012072383 A [0083]